

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-128949

(P2004-128949A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl.⁷
 H04B 7/26
 H04Q 7/38

F 1
 HO 4 B 7/26 X
 HO 4 B 7/26 109M

テーマコード(参考)
 5K067

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号
 特願2002-291063 (P2002-291063)

(22) 出願日
 平成14年10月3日 (2002. 10. 3)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号

(74) 代理人 100085235

弁理士 松浦 兼行

(72) 発明者 角丸 貴洋
 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 森本 伸一
 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

F ターム(参考) 5K067 AA43 BB21 BB37 CC22 DD11
 DD27 EE02 EE10 FF02 FF23
 HH21 HH22 HH23 KK06

(54) 【発明の名称】無線端末装置及びそれを用いた無線通信システム

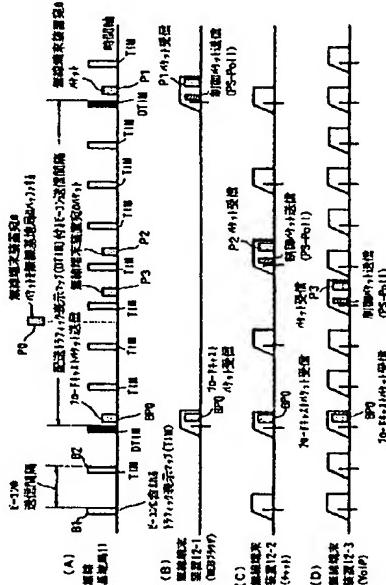
(57) 【要約】

【課題】無線端末装置の省電力のために、ビーコンを受信する間隔を長くすると、自宛のパケットの受信に遅延が発生する。また、音声や動画などのリアルタイム通信において、データの再現性に支障を来す。

【解決手段】無線端末装置12-1、12-2及び12-3の間欠受信間隔は、各無線端末装置上で動作しているアプリケーションの動作モードに応じて設定される。これにより、アプリケーションの動作モードと連携して無線端末装置の間欠受信間隔を変更できるため、無線端末装置の省電力制御を細かく行うことができる。また、無線端末装置12-1、12-2及び12-3は、無線基地局11に対して送信するパケット送信要求の優先度を保持することができる。優先度は、無線端末装置12-1、12-2及び12-3上で動作しているアプリケーションの動作モードにより設定され、リアルタイム通信のパケットを優先して送信できる。

【選択図】

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線基地局から一定時間間隔で送信されるビーコンを間欠受信すると共に、該無線基地局からあるビーコン間隔で送信される配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを間欠受信し、ビーコン受信により情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、前記無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、該無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する無線端末装置において、自装置で動作している通信アプリケーションの動作モードに連携して、タイマ値を動的に変更するタイマ値変更手段を有することを特徴とする無線端末装置。

【請求項 2】

無線基地局から一定時間間隔で送信されるビーコンを間欠受信すると共に、該無線基地局からあるビーコン間隔で送信される配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを間欠受信し、ビーコン受信により情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、前記無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、該無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する無線端末装置において、各々タイマ値が個別に設定された複数の通信アプリケーションと、前記複数の通信アプリケーションのうち、実行中の二以上の通信アプリケーションの各タイマ値を集約演算する演算手段と、前記演算手段により演算されたタイマ値を設定する設定手段とを有することを特徴とする無線端末装置。

10

20

【請求項 3】

前記タイマ値は、前記ビーコンの間欠受信間隔を、前記ビーコンの一定時間間隔から前記配送トラフィック表示マップ付きのビーコンの受信間隔までの範囲内で、前記配送トラフィック表示マップ付きのビーコンの受信間隔の公約数の中から選択されるいずれかの間隔であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の無線端末装置。

【請求項 4】

前記タイマ値は、送信時にチャネルがビジー状態からアイドル状態に変化したことを検知するための基準として用いられる無通信監視期間（I F S）タイマ値、及び上記送信時にチャネルがアイドル状態となってからランダムな時間だけ送信を待機する送信時間範囲であるランダムバックオフタイム範囲を変更することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の無線端末装置。

30

【請求項 5】

前記演算手段は、実行中の前記二以上の通信アプリケーションの各タイマ値のうち、最小値のタイマ値を演算結果として出力することを特徴とする請求項 2 記載の無線端末装置。

【請求項 6】

動作電源を出力するバッテリの残量を検出するバッテリ残量検出手段と、前記バッテリの残量に応じて予め前記タイマ値の制限値を記憶している制限値記憶手段と、前記バッテリ残量検出手段により検出されたバッテリ残量に応じて前記制限値記憶手段から得た前記タイマ値の制限値と前記演算手段により演算されたタイマ値とを比較し、その比較結果に応じて該タイマ値の制限値又は該演算されたタイマ値の一方を選択して前記設定手段により設定する比較手段とを更に有することを特徴とする請求項 2 乃至 5 のうちいずれか一項記載の無線端末装置。

40

【請求項 7】

前記比較手段は、前記演算されたタイマ値が前記タイマ値の制限値以上であるときには前記演算されたタイマ値を選択し、前記演算されたタイマ値が前記タイマ値の制限値より小であるときには前記タイマ値の制限値を選択することを特徴とする請求項 6 記載の無線端末装置。

【請求項 8】

前記制限値記憶手段は、前記バッテリ残量が小であるほど小である前記タイマ値を前記制限値として記憶しており、前記比較手段による前記タイマ値の選択により、前記バッテリ

50

残量が所定値以下であるときには、該所定値より大であるときに比較して前記間欠受信間隔を所定間隔より長くすることを特徴とする請求項7記載の無線端末装置。

【請求項9】

前記制限値記憶手段は、前記バッテリ残量が小であるほど小である前記タイマ値を前記制限値として記憶しており、前記比較手段による前記タイマ値の選択により、前記バッテリ残量が所定値以下であるときには、該所定値より大であるときに比較して無通信監視期間（IFS）タイマ値及びランダムバックオフタイム範囲を短くすることを特徴とする請求項7記載の無線端末装置。

【請求項10】

一定時間間隔でビーコンを発信しており、かつ、あるビーコン間隔で配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを発信し、ネゴシエーション完了後のパワーセーブモードにて動作している無線端末装置宛のパケットを、メモリに一旦バッファする無線基地局と、該無線基地局からのビーコンを間欠受信しており、ビーコンを受信後、情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、該無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、該無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する一又は二以上の無線端末装置とよりなる無線通信システムにおいて、前記無線端末装置として請求項1乃至9のうちいずれか一項記載の無線端末装置を用いることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は無線端末装置及びそれを用いた無線通信システムに係り、特にLAN (Local Area Network) 回線又はWAN (Wide Area Network) 回線に接続し伝送媒体に無線を利用した無線基地局と、LAN回線又はWAN回線に無線基地局を介して伝送媒体に無線を利用して接続する無線移動端末とで構成する無線端末装置及びそれを用いた無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の省電力制御を行う無線通信システムでは、例えば、伝送媒体に無線を利用した無線LANシステムにおいて、無線端末装置の省電力動作は無線基地局からのビーコンを間欠受信することにより利用される（特許文献1及び非特許文献1参照）。すなわち、無線端末装置は、パワーセーブモードを設定すると、無線基地局から送信されるビーコンを取得し、各情報要素を展開してビーコンに含まれるビーコン間隔及び配送トラフィック表示マップ（DTIM: Delivery Traffic Indication Map）付きビーコン間隔を基準に間欠受信を行う。

【0003】

パワーセーブモードで動作する無線端末装置は、その動作を無線基地局へフレーム制御フレールドを用いて通知し、無線基地局はパワーセーブモードで動作する無線端末装置宛のパケットは無線基地局内のメモリにバッファし、ビーコン内のトラフィック表示マップ（TIM: Traffic Indication Map）にてパケットがバッファされている旨を無線端末装置へ通知する。

【0004】

パワーセーブモードで動作する無線端末装置は、無線基地局からのビーコンを間欠受信しており、ビーコンを受信後、情報要素を展開し、TIMにて自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、無線基地局に対して、配送を促す制御パケット（PS-POLL）を送信し、無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する。

【0005】

また、無線端末装置への同報パケット（マルチキャスト及びブロードキャスト）は、DTIM付きビーコンの後に続けて送信され、無線端末装置は同報パケットを受信するために少なくともDTIMを含むビーコンを受信する。

10

20

30

40

50

【0006】

図11は従来の無線LANシステムにおける通常動作である連続受信モードと間欠受信動作であるパワーセーブモードでの動作概略を示すシーケンスチャートである。無線端末装置1220及び1230は、無線基地局1210に収容されている。無線端末装置1220は通常の連続受信モードで動作しており、無線端末装置1230は一般的な無線LANシステムにおいて省電力動作させるような制御態様であるパワーセーブモードで動作している。

【0007】

連続受信モードで動作している無線端末装置1220は常に電源が入れられているため、無線基地局1210から送信されるパケットを、無線基地局1210がバッファすることなく送信するため(P10)、遅延することなく受信することが可能である(P20)。一方、パワーセーブモードで動作している無線端末装置1230は、無線基地局1210が発信しているDTIM付きビーコンの間隔DB1、DB2に同期して電源の投入と切断の制御がされている。無線端末装置1230宛のパケットP10は、無線基地局1210に到着後、次のDTIM付きビーコンで無線端末装置1230に通知される。無線端末装置1230は、自宛のパケットが無線基地局1210にバッファされていることを上記の通知により認識すると、無線基地局1210に対して、PS-PollパケットPS1を送信し、これに応答した無線基地局1210から送信される無線基地局1210にバッファされている自宛のパケットP30を受信する。

【0008】

10

【特許文献1】

特開平9-162798号公報(図14-図20)

【非特許文献1】

ANS / IEEE Std 802.11, 1999 Edition "Part 1
1 : Wireless LAN Medium Access Control (MAC)
) and Physical Layer (PHY) Specifications
", p. 128-133

【0009】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかるに、上記の無線LANシステムにおける従来の無線通信システムでは、無線端末装置の省電力動作は、無線基地局からのビーコンを間欠受信することにより利用され、また、同報パケット(マルチキャスト及びブロードキャスト)を受信するために少なくともDTIM付きビーコンを受信する必要がある。

【0010】

無線端末装置の省電力は、トラフィックが無い場合、無線基地局からのビーコンを受信する間隔を長くすることにより達成されるが、受信間隔を長くすると、自宛のパケットが発生した場合の、TIMの取得が遅くなり、自宛のパケットの受信に遅延が発生するという問題がある。

【0011】

30

また、無線基地局はパワーセーブモードで動作する無線端末装置宛のパケットをメモリにバッファするため、パワーセーブモードで動作する無線端末装置の受信間隔を長くすると、無線端末装置宛のパケットの配送が遅れ、長い時間、無線基地局のメモリにパケットを保存させておく必要がある。

【0012】

40

音声や動画などのリアルタイム通信において、パワーセーブモードの無線端末装置が送受信を繰り返す場合に、長い受信間隔で動作すると、パワーセーブモードの無線端末装置宛のパケットは一度無線基地局にバッファされ、次の受信周期で配送されるため、パケットに遅延が発生する。特に、音声や動画などのリアルタイムの配送を行う通信において、無線端末装置が受信するパケットに遅延が発生することは、データの再現性に支障を来たすため、問題である。

50

【0013】

また、無線LANによる通信において、データの送信時に衝突を回避するため、CSMA/CA (carrier sense multiple access protocol with collision avoidance) 手順が実行されるが、通信しているアプリケーションによらず、無線端末装置がパワーセーブモードで動作中に無線基地局にバッファされているパケットを受信するために、無線基地局に対してパケットの送信要求を出す制御パケット (PS-Poll) には、すべて同じ無通信監視期間 (IFS: inter frame space) が用いられているため、例えば、音声通信などのリアルタイム性が要求される通信において、遅延をできるだけ抑え、優先的に送信権を与えるといったことはできないという問題もある。

10

【0014】

更には、送信時に、送信権が与えられた後に実際に送信できるまでに、あるランダム時間だけ待ってから送信するバックオフアルゴリズムが用いられているため、送信データの内容によらず、ランダム時間だけ待つことになり、音声通信などのリアルタイム性が要求される通信において、遅延をなるべく抑えようと思ってもできないという問題もある。

【0015】

本発明は以上の点に鑑みなされたもので、無線端末装置でアプリケーションの動作モードによって省電力のための間欠受信間隔を可変としたり、アプリケーションの動作モードによって無線基地局へのポーリングデータ及びポーリングデータに対する無線基地局から無線端末装置へのデータに優先度を付けて送信することにより、省電力化及び音声通信などのリアルタイム性が要求されるアプリケーションの通信品質の向上及びパケット遅延の削減をそれぞれ実現し得る無線端末装置及びそれを用いた無線通信システムを提供することを目的とする。

20

【0016】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するため、第1の発明の無線端末装置は、無線基地局から一定時間間隔で送信されるビーコンを間欠受信すると共に、無線基地局からあるビーコン間隔で送信される配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを間欠受信し、ビーコン受信により情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する無線端末装置において、自装置で動作している通信アプリケーションの動作モードに連携して、タイマ値を動的に変更するタイマ値変更手段を有する構成としたものである。

30

【0017】

この発明では、実行中の通信アプリケーションの動作モードに応じて、タイマ値が動的に変更されるので、通信アプリケーションにおいて通信中であっても、最大限、消費電力を抑えるような制御ができる。

【0018】

また、上記の目的を達成するため、第2の発明の無線端末装置は、無線基地局から一定時間間隔で送信されるビーコンを間欠受信すると共に、無線基地局からあるビーコン間隔で送信される配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを間欠受信し、ビーコン受信により情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送信し、無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する無線端末装置において、各々タイマ値が個別に設定された複数の通信アプリケーションと、複数の通信アプリケーションのうち、実行中の二以上の通信アプリケーションの各タイマ値を集約演算する演算手段と、演算手段により演算されたタイマ値を設定する設定手段とを有する構成としたものである。

40

【0019】

この発明では、実行中の二以上の通信アプリケーションの各タイマ値を集約演算して得たタイマ値に応じて、無線基地局によらずに間欠受信間隔を無線端末装置側の設定のみで自

50

由に変更できるため、一つの無線基地局に接続している無線端末装置が複数ある場合、各無線端末装置はそれぞれ異なる間欠受信間隔でビーコンの間欠受信動作を行うことができる。

【0020】

また、上記の目的を達成するため、第3の発明の無線端末装置は、上記のタイマ値として、ビーコンの間欠受信間隔を、ビーコンの一定時間間隔から配送トラフィック表示マップ付きのビーコンの受信間隔までの範囲内で、配送トラフィック表示マップ付きのビーコンの受信間隔の公約数の中から選択されるいざれかの間隔としたことを特徴とする。この発明では、通常の配送トラフィック表示マップ付きのビーコンに同期した間欠受信モードで動作する従来装置に比べ、多くの場合これよりも短い時間間隔で間欠受信動作できるため¹⁰、従来より早く自宛のパケットが無線基地局にバッファされていることに気付くことができる。

【0021】

また、上記の目的を達成するため、第4の発明の無線端末装置は、上記のタイマ値として、送信時にチャネルがビジー状態からアイドル状態に変化したことを検知するための基準として用いられる無通信監視期間（I F S）タイマ値、及び上記送信時にチャネルがアイドル状態となってからランダムな時間だけ送信を待機する送信時間範囲であるランダムバックオフタイム範囲を変更することを特徴とする。この発明では、通信中の通信アプリケーションにより優先度を設定することができ、従来より早く自宛のパケットを受信することができる。²⁰

【0022】

また、上記の目的を達成するため、第6の発明の無線端末装置は、第2乃至第5の発明のうちのいざれかの発明の構成に加えて、動作電源を出力するバッテリの残量を検出するバッテリ残量検出手段と、バッテリの残量に応じて予めタイマ値の制限値を記憶している制限値記憶手段と、バッテリ残量検出手段により検出されたバッテリ残量に応じて制限値記憶手段から得たタイマ値の制限値と演算手段により演算されたタイマ値とを比較し、その比較結果に応じてタイマ値の制限値又は演算されたタイマ値の一方を選択して設定手段により設定する比較手段とを更に有することを特徴とする。

【0023】

この発明では、バッテリ残量が少なくなってきた場合、タイマ値の制限値に基づく動作制御ができる。特に、第8の発明のように制限値記憶手段が、バッテリ残量が小であるほど小であるタイマ値を制限値として記憶しており、比較手段によるタイマ値の選択により、バッテリ残量が所定値以下であるときには、所定値より大であるときに比較して間欠受信間隔を所定間隔より長くするようにした場合は、バッテリ残量が上記所定値以下に少なくなった時には、間欠受信間隔を上記の所定間隔以下に短くならないよう³⁰にできる。

【0024】

また、第9の発明のように制限値記憶手段が、バッテリ残量が小であるほど小であるタイマ値を制限値として記憶しており、比較手段によるタイマ値の選択により、バッテリ残量が所定値以下であるときには、所定値より大であるときに比較して無通信監視期間（I F S）タイマ値及びランダムバックオフタイム範囲を短くするようにした場合は、実行中の通信アプリケーションの優先度を上げることができるために、アプリケーションの実行中に不意に切断されてしまうことを防止できる。また、優先的に送信できるため、待ち時間を短くすることができるので、消費電力を抑えることができる。⁴⁰

【0025】

また、上記の目的を達成するため、第10の発明の無線通信システムは、一定時間間隔でビーコンを発信しており、かつ、あるビーコン間隔で配送トラフィック表示マップ付きのビーコンを発信し、ネゴシエーション完了後のパワーセーブモードにて動作している無線端末装置宛のパケットを、メモリに一旦バッファする無線基地局と、無線基地局からのビーコンを間欠受信しており、ビーコンを受信後、情報要素を展開し、自宛のパケットがバッファされていることを認識すると、無線基地局に対して、配送を促す制御パケットを送⁵⁰

信し、無線基地局にバッファされている自宛のパケットを受信する一又は二以上の無線端末装置とよりなる無線通信システムにおいて、無線端末装置として第1乃至第9の発明のうちいずれか一の発明の無線端末装置を用いることを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は本発明になる無線通信システムの一実施の形態における概略動作を説明するシーケンスチャートを示す。図1は、無線基地局11と無線端末装置12-1、12-2及び12-3とがLAN回線又はWAN回線を介して接続され、無線端末装置12-1、12-2及び12-3が無線基地局11に収容されている無線通信システムにおけるタイムチャートで、無線基地局11は、自局に帰属していて間欠受信動作を行っている無線端末装置に対してのパケットを一旦バッファし、無線端末装置からの送信要求を受け取ると、送信元の無線端末装置に対するパケットを送信する動作を行っている。
10

【0027】

図1の無線通信システムにおいて、無線端末装置12-1は、“WEBブラウザ”アプリケーションが動作中の無線端末装置で、無線端末装置12-2は“チャット”アプリケーションが動作中の無線端末装置で、無線端末装置12-3は“VoIP”アプリケーションが動作中の端末装置である。

【0028】

無線端末装置12-1、12-2及び12-3は、それぞれ無線基地局11が一定時間間隔で定期的に送信しているビーコンの倍数に同期して、それぞれ異なる時間間隔で間欠受信動作を行っている。無線端末装置12-1、12-2及び12-3の間欠受信間隔は、各無線端末装置上で動作しているアプリケーションの動作モードに応じて設定される。
20

【0029】

間欠受信間隔は、TIMを含む一定間隔のビーコン間隔からTIMとしてDTIMを含むDTIM付きビーコン間隔の範囲内で、DTIM付きビーコン間隔の公約数の中から選択される。つまり、間欠受信間隔は、最も短くてTIMを含むビーコン間隔となり、最も長くてDTIM付きビーコン間隔 (=n×TIM間隔 (nは任意))となる。これにより、アプリケーションの動作モードと連携して無線端末装置の間欠受信間隔を変更できるため、無線端末装置の省電力制御を細かく行うことができる。
30

【0030】

また、無線端末装置12-1、12-2及び12-3は、無線基地局11に対して送信するパケット送信要求(PS-Poll)の優先度を保持することができる。この優先度は、無線端末装置12-1、12-2及び12-3上で動作しているアプリケーションの動作モードにより設定される。これにより、音声などのリアルタイム通信のパケットを優先して送信することができるため、遅延を削減することができ、音声品質の向上を図ることができる。

【0031】

次に、図1のシーケンスチャートで示す本発明の実施の形態の動作について詳細に説明する。無線端末装置12-1、12-2及び12-3は、無線基地局11とネゴシエーションが完了しており、無線基地局11に対しては、パワーセーブモードにて動作している旨通知済みであるものとする。
40

【0032】

無線基地局11は、図1(A)に示すように、一定時間間隔でビーコンを発信しており、あるビーコン間隔でDTIM付きのビーコンを発信している。無線基地局11は、ネゴシエーション完了後のパワーセーブモードにて動作している無線端末装置宛のパケットを、無線基地局11のメモリに一旦バッファしておき、パワーセーブモードにて動作している無線端末装置からの送信要求を受けると、一旦バッファしたパケットを送信する。例えば、DTIM間隔が“8”と設定されているとする。

【0033】

無線端末装置12-1、12-2、12-3は、それぞれ異なるアプリケーションが動作している様子を表している。無線端末装置12-1は、例えば、WEBブラウザが動作しており、通信中であるとする。無線端末装置12-1は、通信アプリケーションから後述する内部のパラメータ記憶部に対して、AP-IDが“3”、省電力の割合が100%と設定されたとすると、後述のタイマ決定部により、Wake-Upタイマ値が“8”と設定され、間欠受信間隔をTIM8個分として間欠受信動作を行っている。

【0034】

無線端末装置12-1は、無線基地局11から送信されるブロードキャストパケットを図1(B)にBP0で示すタイミングで受信し、DTIM間隔では電源が投入されているため受信し損ねることはない。図1(A)に示すように無線端末装置12-1宛のパケットが無線基地局11のメモリにP0の時点でバッファされると、無線端末装置12-1は次の電源投入のタイミングで自分宛てのパケットがあることを認識し、図1(B)に示すように制御パケット(PS-P011)を無線基地局11に送信し、自分宛のパケットをP1の時点で受信することになる。

10

【0035】

無線端末装置12-2は、例えばチャットが動作しており、通信中であるとする。通信アプリケーションから無線端末装置12-2内のパラメータ記憶部に対して、AP-IDが“2”、省電力の割合が70%と設定されたとすると、内部の後述のタイマ決定部により、Wake-Upタイマ値が“4”と設定され、間欠受信間隔をTIM4個分として間欠受信動作を行っている。

20

【0036】

無線端末装置12-1の場合と同様に、無線基地局11から送信されるブロードキャストパケットは図1(C)にBP0で示すタイミングで受信し、DTIM間隔では電源が投入されているため受信し損ねることはない。無線端末装置12-2宛のパケットが図1(A)にP0で示す時点で無線基地局11のメモリにバッファされると、無線端末装置12-2は次の電源投入のタイミングで自分宛のパケットがあることを認識し、制御パケット(PS-P011)を無線基地局11に送信し、自分宛のパケットを図1(C)にP2で示す時点で受信することになる。

【0037】

無線端末装置12-3は、例えばVoIPが動作しており、通信中であるとする。通信アプリケーションから無線端末装置12-3内のパラメータ記憶部に対して、AP-IDが“1”、省電力の割合が10%と設定されたとすると、後述のタイマ決定部により、Wake-Upタイマ値が“1”と設定され、間欠受信間隔をTIM1個分として間欠受信動作を行っている。

30

【0038】

無線端末装置12-1及び12-2の場合と同様に、無線端末装置12-3は無線基地局11から送信されるブロードキャストパケットを図1(D)にBP0で示すタイミングで受信し、DTIM間隔では電源が投入されているため受信し損ねることはない。無線端末装置12-3宛のパケットが図1(A)にP0で示す時点で無線基地局11のメモリにバッファされると、無線端末装置12-3は次の電源投入のタイミングで自分宛のパケットがあることを認識し、制御パケット(PS-P011)を無線基地局11に送信し、自分宛のパケットを図1(D)にP3で示す時点で受信することになる。

40

【0039】

この実施の形態では、無線端末装置12-1、12-2、12-3上で、一つのアプリケーションが通信しているが、このような動作は、各無線端末装置上で複数の通信アプリケーションが動作している場合も、後述のタイマ決定部によりアプリケーションの動作モードに連携した間欠受信動作を行う。さらに、複数の無線端末装置12-1、12-2、12-3が同じ無線基地局11に接続されている場合でも、各無線端末装置上で動作しているアプリケーションの通信にしたがって、それぞれ異なった間欠受信間隔での間欠受信動作を行うことが可能である。また、端末装置からパケットを送信する場合は間欠受信動作

50

後に引き続き行う。

【0040】

図2は本発明になる無線通信システムの一実施の形態のシステム構成図を示す。同図に示す無線通信システムは、無線基地局21と、本発明の無線端末装置22、23と、無線基地局21にLAN回線またはWAN回線で接続された端末装置24からなり、音声や動画などの通信を提供とした無線ネットワークを構成している。

【0041】

無線基地局21は、無線端末装置22及び23がパワーセーブモードへ遷移したことを制御パケットの受信をもって認識すると、以後、無線端末装置22及び23宛のパケットは無線基地局21内のメモリヘバッファし、ビーコンのTIMにて通知する動作を行う。無線端末装置22及び23は、無線基地局21を介してLAN回線またはWAN回線に接続された端末装置24とインターネットプロトコル(IP)を用いて通信が可能である。
10

【0042】

無線端末装置22及び23は無線基地局21と無線物理層を用いて接続ネゴシエーションを行い、本ネットワークの一端末として動作する。ネゴシエーション完了後、無線端末装置22及び23は無線基地局21のビーコンを受信後、各情報要素を展開しビーコン間隔を取得後、DTIM付きビーコン間隔にて間欠受信の動作モードで動作する。

【0043】

次に、本発明になる無線端末装置の実施の形態の構成について説明する。図3は本発明になる無線端末装置の一実施の形態のブロック図を示す。同図において、無線端末装置は、通信アプリケーション31と、通信中アプリケーション記憶部32と、パラメータ記憶部33と、タイマ値記憶部34と、アプリケーション通信管理制御部35と、タイマ決定部36と、タイマ制御部37と、電源制御部38と、通信制御部39と、無線通信インターフェース部40とを含む。
20

【0044】

通信アプリケーション31は、本発明の無線端末装置上で動作中の通信アプリケーションを示している。この通信アプリケーション31は、図3では通信アプリケーション311から31nまでのn個(nは2以上の整数)のアプリケーションが起動していることを表しているが、動作中のアプリケーションが一つも無い可能性もある。通信アプリケーション31は、起動されるとパラメータ記憶部33に必要なパラメータを設定する。また、終了時には、起動時に設定したパラメータをパラメータ記憶部33から削除する。通信アプリケーション31は、アプリケーション通信管理制御部35に通信の開始・切断を伝える。
30

【0045】

通信中アプリケーション記憶部32は、現在通信中のアプリケーションを一意に識別可能な値で記憶しており、アプリケーション通信管理制御部35より設定される。例えば、通信中アプリケーション記憶部32は、図4を参照すると、アプリケーションを識別する値としてAP-IDの値を記憶しており、値が"0"であるAP-IDを通信アプリケーションが一つも実行されていない状態、つまり初期値として予め記憶している(410)。
40

【0046】

通信中アプリケーション記憶部32は、実行中の通信アプリケーションに対応する一意に定められる値として保持しており、図4の例ではAP-IDが"1"、及びAP-IDが"3"にあたるアプリケーションが現在通信していることを記憶している(411、412)。

【0047】

図3に示すパラメータ記憶部33は、現在稼働中の通信アプリケーション31に対応する省電力の割合を記憶しており、通信アプリケーション31により設定される。例えば、パラメータ記憶部33は、図4に33aで示す構成であり、同図に420で示すように、AP-IDの値が"0"のときは省電力の割合が100%と予め記憶している。すなわち、アプリケーションが一つも起動していない場合、本発明の無線端末装置はDTIM付きビ
50

一コン間隔で間欠受信動作を行っている。

【0048】

同様にして、パラメータ記憶部33aは、図4に421で示すようにAP-IDの値が”1”的ときの省電力の割合は10%、422で示すようにAP-IDの値が”2”的ときの省電力の割合は70%、423で示すようにAP-IDの値が”3”的ときの省電力の割合は100%と予め記憶している。

【0049】

図3に示すタイマ値記憶部34は、本発明の間欠受信動作を行う無線端末装置の間欠受信間隔として用いられる。タイマ値記憶部34が記憶するウェイクアップ(Wake-Up)タイマ値341は、タイマ決定部36によって決められ、タイマ決定部36により値が10設定される。Wake-Upタイマ値341は無線基地局とのネゴシエーション完了後、ビーコンを取得することで得られるDTIM間隔がタイマ決定部36により予め設定される。

【0050】

アプリケーション通信管理制御部35は、通信アプリケーション31よりAP-IDと通信の開始・切断を通知され、通信の開始時はアプリケーション記憶部32に通信中のアプリケーションのAP-IDを追加し、通信の切断時はAP-IDの削除を行う。また、アプリケーション通信管理制御部35は、タイマ決定部36に通信中のアプリケーションの切り替えを通知する。

【0051】

タイマ決定部36は、アプリケーション通信管理制御部35より通信中のアプリケーションの切り替えを通知されると、通信中アプリケーション記憶部32より現在通信中のアプリケーションのAP-IDを取得し、通信中のアプリケーションを認識する。また、タイマ決定部36は、取得した現在通信中のアプリケーションのAP-IDに基づき、パラメータ記憶部33より通信中のアプリケーションの省電力の割合を取得し、その中から最小の省電力の割合を求める。更に、タイマ決定部36は、求めた省電力の割合から、通信制御部39より与えられるDTIM間隔及びTIM間隔を用いて、実際に本発明の無線端末装置の間欠受信間隔を求め、タイマ値記憶部34のWake-Upタイマ値341に設定する。

20

【0052】

タイマ制御部37は、Wake-Upタイマ値341から間欠受信間隔を取得し、Wake-Upタイマ値341の個数分のTIM間隔で電源制御部38にタイマを与え続ける。タイマ制御部37は、DTIM付きビーコンの受信を基準としてタイマを与え始める。また、タイマ制御部37は、通信制御部39からのビーコン受信タイミングにより、タイマの補正を行う。

30

【0053】

電源制御部38は、タイマ制御部37から与えられるタイマに従って無線通信インターフェース部40の電源を投入し、通信制御部39からの切断要求に従って無線通信インターフェース部40の電源を切断することを繰り返す。

【0054】

40

通信制御部39は、通信アプリケーション31からのデータを無線通信インターフェース部40より送信させる制御を行い、また、無線通信インターフェース部40で受信したデータを通信アプリケーション31に渡す制御を行う。また、通信制御部39は、無線基地局とのネゴシエーション処理や無線基地局から送信されているビーコン処理も行っており、ビーコンより得られるTIM間隔及びDTIM間隔をタイマ決定部36へ通知する。また、通信制御部39は、ビーコン受信後やデータ受信後の無線通信インターフェース部40の電源切断要求を電源制御部38へ要求する。

【0055】

無線通信インターフェース部40は、通信制御部39より受け取ったデータを無線で送信する処理を行い、また、無線基地局から無線で送信されたデータを受信し、受信したデータ50

を通信制御部39へ渡す処理を行う。無線通信インターフェース部40は、電源制御部38により電源の投入・切断が行われる。

【0056】

次に、本実施の形態の動作について図2乃至図5と共に詳細に説明する。図2において、無線端末装置22は、起動後、無線基地局21とネゴシエーションを行い、ネゴシエーション完了後は何も通信アプリケーションを動作していない状態となる。このとき、無線端末装置22内の図3に示したタイマ値記憶部34のWake-Upタイマ値341はDTIM間隔が設定されているので、DTIM間隔にて間欠受信動作を行う。

【0057】

通信アプリケーション31は起動されると、その通信アプリケーション31に対応するAP-ID及び省電力の割合をパラメータ記憶部33に記憶する。ここで、AP-IDは通信アプリケーション31に対して一意に付与される。例えば、起動された通信アプリケーション311にAP-IDが“1”を付与されているときは、図4に411及び421で示したように省電力の割合が10%と記憶される。10

【0058】

次に、通信アプリケーション311において、実際に通信が開始されると、アプリケーション通信管理制御部35に対して、通信アプリケーションが開始したことを通知する。例えば、AP-IDが“1”的通信が開始されたことを通知する。アプリケーション通信管理制御部35は、通信アプリケーション311から通信が開始された旨通知を受けると、通信が開始されたことを判断し（図5のステップA51）、渡されたAP-IDを図4に411で示すようにアプリケーション記憶部32に追加する（図5のステップA52）。20

【0059】

アプリケーション通信管理制御部35は、AP-IDをアプリケーション記憶部32に追加した後、タイマ決定部36に対して、通信の切り替えがあった旨を通知する。タイマ決定部36は、アプリケーション通信管理制御部35から通信の切り替えの旨の通知を受けると、通信中アプリケーション記憶部32から現在通信中のアプリケーションを検索し取得する（図5のステップA53）。

【0060】

次に、タイマ決定部36は、取得したAP-IDに対するすべての省電力の割合をパラメータ記憶部33（33a）から検索し取得する（図5のステップA54）。例えば、実行中の通信アプリケーションのAP-IDとして“0”、“1”、“3”を取得したすると、それぞれの省電力の割合は図4に420、421、423で示すように、AP-ID“0”が“100%”、AP-ID“1”が“10%”、AP-ID“3”が“100%”となる。30

【0061】

次に、タイマ決定部36は、取得した省電力の割合から最小値の割合を決定する（図5のステップA55）。このように、実行中の通信アプリケーションを複数（上記の場合は3つ）検索した場合、これらの通信アプリケーションの動作モードに応じた省電力の割合を集約演算して、省電力の割合が最小値のものを求める。上記の場合は、省電力の割合が100%と10%であるので、10%が省電力の割合として決定される。40

【0062】

次に、タイマ決定部36は、その最小値の割合から間欠受信間隔を求める（図5のステップA56）。この間欠受信間隔を求める例として、次のような方法を用いる。タイマ決定部36は、DTIM間隔から公約数を求め、公約数の個数で割合を等間隔で分割し、省電力の割合と一致する区間の間欠受信間隔を用いる。例えば、DTIM間隔が“8”だとすると、公約数は“1”、“2”、“4”、“8”的4つとなり、その個数で割合を等間隔で分割すると、0%から25%までが“1”、26%から50%までが“2”、51%から75%までが“4”、76%から100%までが“8”となる。

【0063】

従って、ステップA55で決定された省電力の割合が10%だとすると、ステップA5650

で間欠受信間隔は“1”と決定される。タイマ決定部36は、このようにして決定した間欠受信間隔をタイマ値記憶部34にWake-Upタイマ値341として記憶する(図5のステップA57)。タイマ制御部37は、常にタイマ値記憶部34のWake-Upタイマ値341の値を基準としてTIMの間隔(ピーコン間隔)と乗算し、乗算した値を基準として電源制御部38にタイマを与えていたため、通信アプリケーションの動作開始によりWake-Upタイマ値341が変更すると、本発明の無線端末装置の間欠受信間隔がそれに連携して変更されることになる。すなわち、本実施の形態では、無線携帯端末は、タイマ値が最も短い値、すなわち、最小値の省電力の割合を決定し、それにより間欠受信間隔が最も短いものが選択される。

【0064】

10

なお、これまで接続していたアプリケーションの通信が切断されると、通信アプリケーション311はアプリケーション通信管理制御部35に対して、アプリケーションの通信が切断したこと通知する。アプリケーション通信管理制御部35は、通信アプリケーション311から通信が切断された旨通知を受けると、通信が切断したことを見断し(図5のステップA51)、渡されたAP-IDを通信中アプリケーション記憶部32から対応するAP-IDの記憶を削除する(図5のステップA58)。

【0065】

アプリケーション通信管理制御部35は、アプリケーション記憶部32から対応するAP-IDの記憶を削除した後、タイマ決定部36に対して、通信の切り替えがあった旨を通知する。この後の処理は、前記のステップA53の処理へ進み、以後前記ステップA53～A57の処理が行われる。

【0066】

ステップA58において、アプリケーション記憶部32に通信中のアプリケーションのAP-IDがすべて削除された場合、初期値として与えられているAP-IDが“0”的み残ることになるため、通信中のアプリケーションが存在しない場合は、DTIM間隔で間欠受信動作を行う。

【0067】

30

このように、本実施の形態によれば、通信中のアプリケーションによって間欠受信間隔を動的に変更できるため、アプリケーションにおいて通信中であっても最大限、消費電力を抑えることができる。また、一つの無線基地局11又は21に接続している無線端末装置が複数ある場合、間欠受信動作で動作中の間欠受信間隔を無線端末装置側の設定のみで無線基地局によらず自由に変更できるため、各無線端末装置はそれぞれ異なる間欠受信間隔で間欠受信動作を行うことができる。

【0068】

更に、本実施の形態によれば、間欠受信動作で動作中の間欠受信間隔を無線移動端末側の設定のみで無線基地局によらず自由に変更できるため、特別の無線基地局が不要であり、現在多く普及している無線基地局をそのまま使用することができる。

【0069】

40

なお、上記の実施の形態では、無線基地局21と無線端末装置22との通信の場合について説明したが、同じ無線基地局11に接続している無線端末装置23とも同様に動作する。また、図1の実施の形態では、VoIPやチャット、WEBブラウザのアプリケーションの動作について説明したが、これ以外にもインスタントメッセージやテレビ電話など他のすべての通信アプリケーションで同様に動作する。更に、図3の無線端末装置の実施の形態では、通信アプリケーション31からパラメータ記憶部33に必要なパラメータを設定していたが、データの通信内容を判断して、自動的に変更するようにしてもよい。

【0070】

50

次に、本発明の他の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。この実施の形態では、無線端末装置の構成において、タイマ値記憶部34が、図3に示されたタイマ値記憶部34の構成に加え、無線LANにおいて送信時にチャネルがビジー状態からアイドル状態に変化したことを検知するための基準として用いられる無通信監視期間(IFST)タ

イマ値342、及び上記送信時にチャネルがアイドル状態となってからランダムな時間だけ送信を待機する送信時間範囲であるランダムバックオフタイム範囲343を有する点で先の実施の形態と異なる。

【0071】

更に、本実施の形態では図3に示したパラメータ記憶部33の構成が、図4に示されたパラメータ記憶部33aの構成ではなく、図6に示すパラメータ記憶部33bの構成である点で異なる。また、図3に示されたタイマ決定部36の決定手段が異なり、タイマ制御部37及び通信制御部39は新たな機能が追加されている点で異なる。

【0072】

図6に示すパラメータ記憶部33bは、現在動作中の通信アプリケーション31に対応する優先度を記憶しており、通信アプリケーション31により設定される。例えば、パラメータ記憶部33bは、図6に620で示すように、AP-IDの値が“0”的ときは優先度が“低”と予め記憶している。すなわち、アプリケーションが一つも起動していない場合、本発明の無線端末装置は優先度が“低”で受信動作を行っている。
10

【0073】

同様にして、パラメータ記憶部33bは、図6に621で示すようにAP-IDの値が“1”的ときは優先度が“高”、622で示すようにAP-IDの値が“3”的ときは優先度が“中”と予め記憶している。なお、優先度が“低”は無通信、優先度が“中”は非リアルタイム通信、優先度が“高”はリアルタイム通信を行うように無線端末装置が動作する。
20

【0074】

図3のタイマ値記憶部34は、無線端末装置が無線基地局にバッファされているパケットの送信要求をするときに送信するPS-Po11があるが、そのPS-Po11を送信する時に用いるIFSの値及びバックオフランダム時間の範囲を記憶している。

【0075】

図3のタイマ決定部36は、アプリケーション通信管理制御部35より通信中のアプリケーションの切り替えを通知されると、通信中アプリケーション記憶部32より現在通信中のアプリケーションのAP-IDを取得し、通信中のアプリケーションを認識する。タイマ決定部36は、パラメータ記憶部33より、通信中のアプリケーションの優先度を取得し、その中から最も優先度の高いものを求め、求めた最も高い優先度から、実際に本発明の無線端末装置のPS-Po11を送信する時のIFS及びランダムバックオフタイムの範囲を求め、タイマ値記憶部34のIFSタイマ値342及びランダムバックオフタイム範囲343に設定する。
30

【0076】

タイマ制御部37は、IFSタイマ値342からPS-Po11送信時のIFS値を取得し、かつ、ランダムバックオフタイム範囲343からPS-Po11送信時のランダムバックオフタイム値を取得し、通信制御部39よりPS-Po11送信時にIFSのタイマとして、またランダムバックオフのタイマとして要求されたときに、これらの値を用いてタイマを通信制御部39に与える。

【0077】

通信制御部39は、通信アプリケーション31からのデータを無線通信インターフェース部40より送信する制御を行い、また、無線通信インターフェース部40で受信したデータを通信アプリケーションに渡す制御を行う。更に、通信制御部39は、PS-Po11送信時、タイマ制御部37からIFSのタイマ及びランダムバックオフタイム範囲を与えられ、PS-Po11の送信処理を行う。
40

【0078】

次に、この実施の形態の動作を図3、図6及び図7を参照して詳細に説明する。図3に示す通信アプリケーション311は起動すると、通信アプリケーション311に対応するAP-ID及び通信の優先度をパラメータ記憶部33に記憶する。ここで、AP-IDは通信アプリケーションに対して一意に付与される。例えば、起動された通信アプリケーション311に値“1”的AP-IDが付与されているときには、図6に621で示すように
50

パラメータ記憶部33には通信の優先度が“高”と記憶される。

【0079】

次に、通信アプリケーション311において、実際に通信が開始されると、アプリケーション通信管理制御部35に対して、アプリケーションの通信が開始したことを通知する。例えば、AP-IDが“1”的通信が開始されたことを通知する。アプリケーション通信管理制御部35は、通信アプリケーション311から通信が開始された旨通知を受けると、通信が開始されたことを判断し(図7のステップC51)、渡されたAP-IDを図6に611で示すように通信中アプリケーション記憶部32に追加する(図7のステップC52)。追加処理は、図4における実施例と同様である。

【0080】

アプリケーション通信管理制御部35は、通信中アプリケーション記憶部32にAP-IDを追加した後、タイマ決定部36に対して、通信の切り替えがあった旨を通知する。タイマ決定部36は、アプリケーション通信管理制御部35から通信の切り替えがあった旨の通知を受けると、通信中アプリケーション記憶部32から現在実行中の通信アプリケーションを検索し取得する(図7のステップC53)。

10

【0081】

次に、タイマ決定部36は、取得した各通信アプリケーションに対する優先度をパラメータ記憶部33bから検索し取得する(図7のステップC54)。例えば、取得した通信アプリケーションのAP-IDとして“0”、“1”、“3”を取得したとすると、それぞれの優先度は図6に620、621、622で示すように、AP-ID“0”が“低”、AP-ID“1”が“高”、AP-ID“3”が“中”となる。

20

【0082】

次に、タイマ決定部36は、取得した優先度から最も高い優先度を決定する(図7のステップC55)。このように、実行中の通信アプリケーションを複数(上記の場合は3つ)検索した場合、これらの通信アプリケーションの動作モードに応じた優先度を集約演算して、優先度が最も高いものを求める。上記の場合は、取得された優先度が“高”、“中”及び“低”であるので、“高”が優先度として決定される。

30

【0083】

次に、タイマ決定部36は、決定した最も高い優先度から、実際に無線端末装置のPS-Po11を送信する時のIFS及びランダムバックオフタイムの範囲を決定する(図7のステップC56)。このIFS及びランダムバックオフ時間の範囲を求める例として、次のような方法を用いる。タイマ決定部36は、DIFS(Distributed IFS)を用いてIFSタイマ値を、優先度が“高”的ときはDIFS-2t、“中”的ときはDIFS-t、“低”的ときはDIFSとする。ここでtの値は任意であるものとする。

【0084】

また、ランダムバックオフタイム範囲を通常のランダムバックオフタイムの最大値をRとすると、優先度が“高”的ときは0~0.5R、“中”的ときは0~0.75R、“低”的ときは0~Rとする。ここで、上記ステップC55で決定された最も高い優先度が“高”とすると、上記ステップC56ではIFSタイマ値はDIFS-2t、ランダムバックオフタイム範囲は最も狭い0~0.5Rと決定される。

40

【0085】

このようにして決定されたIFSタイマ値及びランダムバックオフタイム範囲は、タイマ値記憶部34にIFSタイマ値342及びランダムバックオフタイム範囲343として設定される(図7のステップC57)。タイマ制御部37は、通信制御部39よりIFSタイマ値342及びランダムバックオフタイム範囲343の値を基準として電源制御部38にタイマを与えていたため、通信アプリケーションの動作開始によりIFSタイマ値342及びランダムバックオフタイム範囲343が変更すると、本発明の無線端末装置のPS-Po11時のIFS及びランダムバックオフの範囲がそれに連携して変更されることになる。

50

【0086】

なお、これまで接続していた通信アプリケーション311の通信が切断されると、通信アプリケーション311はアプリケーション通信管理制御部35に対して、アプリケーションの通信が切断したことを通知する。アプリケーション通信管理制御部35は、通信アプリケーション311から通信が切断された旨通知を受けると、通信が切断したことを判断し(図7のステップC51)、渡されたAP-IDを通信中アプリケーション記憶部32から対応するAP-IDの記憶を削除する(図7のステップC58)。

【0087】

アプリケーション通信管理制御部35は、アプリケーション記憶部32から対応するAP-IDの記憶を削除した後、タイマ決定部36に対して、通信の切り替えがあった旨を通知する。この後の処理は、前記のステップC53の処理へ進み、以後前記ステップC53～C57の処理が行われる。
10

【0088】

ステップC58において、アプリケーション記憶部32に通信中のアプリケーションがすべて削除された場合、初期値として与えられているAP-IDが“0”的のみ残ることになるため、通信中のアプリケーションが存在しない場合は、通常のIFS値及びランダムバックオフタイム範囲で通信制御部39は送信処理を行う。

【0089】

このように、本実施の形態では、タイマ値記憶部34にPS-Po11送信時に用いるIFSタイマ値及びランダムバックオフタイム範囲を持たせるようにしたため、通信中のアプリケーションにより優先度を設定することができ、音声通話などのリアルタイム性が要求される通信において、遅延の影響を削減することができるという効果が得られる。
20

【0090】

以上、パラメータ記憶部33bは、優先度として3段階に分かれている状態を説明したが、分ける段階については制限はない。また、分ける段階が増えても本実施の形態は同様に動作する。

【0091】

また、本実施の形態は図3、図4及び図5と共に説明した第1の実施の形態と組み合わせて利用することが可能である。タイマ値記憶部34にWake-Upタイマ値及びPS-Po11送信時に用いるIFSタイマ値及びランダムバックオフタイム範囲を持たせることで、通信中のアプリケーションにより間欠受信間隔を変更できるだけではなく、さらに、音声通話などのリアルタイム性の要求される通信において、遅延の影響を削減することができ、音声品質を向上させる効果が得られる。
30

【0092】

次に、本発明の更に他の実施の形態について説明する。図8は本発明になる無線端末装置の他の実施の形態のブロック図を示す。同図中、図3と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図8に示す無線端末装置は、図3に示した無線端末装置に比較して、バッテリ残量検出部82及びパラメータ制限値記憶部83を有する点で異なる。また、図8に示す無線端末装置には、図3に示されたタイマ決定部36に替えて、タイマ決定部36の決定手段とは異なる決定手段を有するタイマ決定部81が設けられている。また、バッテリ80は無線端末装置の各部に必要な電源を出力する(なお、図3ではバッテリの図示は省略してある)。
40

【0093】

バッテリ残量検出部82は、タイマ決定部81よりバッテリ残量の検出要求を受けると、バッテリ80のバッテリ残量を測定し、タイマ決定部81に通知する。パラメータ制限値記憶部83は、図9に詳細を示すように、バッテリ残量の割合910及び920により省電力の割合の制限値911及び921、及び通信時の優先度の制限値912及び922が定められている。なお、これらの値は予め記憶されている。パラメータ制限値記憶部83の値は、タイマ決定部81より読み出される。タイマ決定部81は、タイマ値記憶部34の各値を決定する際に、バッテリ残量によって各値の制限値を設けるところが前述した各
50

実施の形態のタイマ決定部 3 6 と異なる。

【0094】

次に、本実施の形態の動作を図9乃至図11を参照して詳細に説明する。本実施の形態では、前述した各実施の形態と同様に、実行中通信アプリケーションを検索し(図10のステップE51)、各通信アプリケーションのタイマ記憶値34の各値を取得し(図10のステップE52)、タイマ値記憶部34の各値を決定する(図10のステップE53)。このように、前述した各実施の形態と同様に、タイマ記憶部34の各値を決めた後、本実施の形態特有の動作が行われる。

【0095】

すなわち、タイマ決定部81は、バッテリ残量検出部82よりバッテリ残量の割合を取得し(図10のステップE54)、取得したそのバッテリ残量の割合でパラメータ制限値記憶部83を参照し、現在のタイマ値記憶部34に設定する省電力及び優先度の制限値を取得する(図10のステップE55)。続いて、タイマ決定部81は、ステップE53で決定した各値とステップE55で取得した制限値の比較を行う(図10のステップE56)。

10

【0096】

次に、タイマ決定部81は、ステップE56での比較結果により、ステップE53で決定した値(決定値)を用いるか、ステップE55で取得した値(制限値)、すなわち、タイマ値の最小値を用いるかを決定する。どちらで得た値を用いるかは、比較結果により異なる。例えば、省電力の割合を決定する場合、ステップE53で決定した省電力の割合がステップE55で取得した省電力の制限値よりも大きいか同じ場合は、ステップE53で決定した省電力の割合を使用し(図10のステップE57)、小さい場合は省電力の制限値を用いる(図10のステップE60)。

20

【0097】

一方、優先度を決定する場合、ステップE53で決定した優先度がステップE55で取得した優先度の制限値よりも同じか高い場合はステップE53で決定した優先度を使用し(図10のステップE57)、低い場合は制限値を用いる(図10のステップE60)。これにより、図9に920で示したようにパラメータ制限値記憶部83に設定されているバッテリ残量の割合が20%以下と少なくなると、省電力の割合の制限値80%で定めた間欠受信間隔より短い間隔での間欠受信動作は行わないよう制限することでバッテリ80の寿命を長くすることが可能となり、また、優先度を制限値の”中”に上げることで、あるアプリケーションの終了処理などを正常に行わせたりすることが可能となる。

30

【0098】

本実施の形態では、バッテリ残量検出部82及びパラメータ制限値記憶部83を設けた。これにより、バッテリ残量が少なくなってきた場合に、少しでも長く使えるように調整することが可能となる効果が得られ、また、アプリケーションの通信中に不意に切断されてしまう前に正常に通信が終了することを促進する効果が得られる。

【0099】

なお、タイマ決定部81は定期的にバッテリ残量検出部82にバッテリ残量を問い合わせ、制限値と比較して各値を更新してもよい。また、バッテリ残量検出部82は定期的にバッテリ残量を検出し、パラメータ制限値記憶部83の値と比較し、バッテリ残量の割合の範囲が変わった時点でタイマ決定部81に通知する機能を持っていてもよい。その場合、タイマ決定部81は通知された時点で新たにタイマ値記憶部34に記憶されている各値を更新することで、通信中にバッテリ残量に変化が起きたときに対応することができる。

40

【0100】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、以下の種々の効果を有する。

【0101】

(1) 実行中の通信アプリケーションによって間欠受信間隔を動的に変更できるため、通信アプリケーションにおいて通信中であっても最大限、消費電力を抑えることができ、そ

50

の結果、無線端末装置の利用時間を延ばすことができる。

【0102】

(2) 間欠受信動作で動作中の間欠受信間隔を無線端末装置側の設定のみで無線基地局によらず自由に変更できるため、一つの無線基地局に接続している無線端末装置が複数ある場合、各無線端末装置はそれぞれ異なる間欠受信間隔で間欠受信動作を行うことができ、これにより同じ無線基地局に接続している他の無線端末の影響を受けずに、間欠受信間隔を変更することができる。

【0103】

(3) 間欠受信動作で動作中の間欠受信間隔を無線移動端末側の設定のみで無線基地局によらず自由に変更できるため、特別の無線基地局が不要であり、これにより現在多く普及している無線基地局をそのまま使用することができる。
10

【0104】

(4) 間欠受信動作で動作することにより通常のDTIM付きビーコンに同期した間欠受信モードで動作するよりも、多くの場合、早く自宛のパケットが無線基地局にバッファされていることに気付くことができるため、通常のDTIM付きビーコンに同期した間欠受信モードで動作するよりも、本発明の間欠受信動作で動作することで、通信中のパケット遅延を抑えることができる。このため、リアルタイム性が必要な音声通話などで音声品質の悪化を防ぐことができる。

【0105】

(5) 無線端末装置のバッテリ残量がある値より少なくなると、制限値で定めた間欠受信間隔より短い間欠受信間隔での間欠受信動作は行わないようになると共に、優先度を上げることでアプリケーション終了処理などを正常に行わせるようにしたため、バッテリ残量がある値より少なくなったときには、できるだけバッテリを長持ちさせるような動作制御ができ、またアプリケーションの通信中に不意に切断されてしまう前に正常に通信を終了することができる。また、優先的に送信できるため、待ち時間を短くすることができるので、消費電力を抑えることができる。
20

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明になる無線通信システムの一実施の形態における概略動作を説明するシーケンスチャートである。

【図2】 本発明になる無線通信システムの一実施の形態のシステム構成図である。
30

【図3】 本発明になる無線端末装置の一実施の形態のブロック図である。

【図4】 図3における通信中アプリケーション記憶部とパラメータ記憶部の記憶内容の一例の説明図である。

【図5】 本発明の第1の実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図6】 図3における通信中アプリケーション記憶部とパラメータ記憶部の記憶内容の他の例の説明図である。

【図7】 本発明の第2の実施の形態の動作説明用フローチャートである。

【図8】 本発明になる無線端末装置の他の実施の形態のブロック図である。

【図9】 図8中のパラメータ制限値記憶部の記憶内容の一例の説明図である。

【図10】 本発明の第3の実施の形態の動作説明用フローチャートである。
40

【図11】 従来の無線通信システムにおける動作概略を示すシーケンスチャートである。

【符号の説明】

11、21 無線基地局

12-1、12-2、12-3、22、23 無線端末装置

24 端末装置

31 通信アプリケーション

32 通信中アプリケーション記憶部

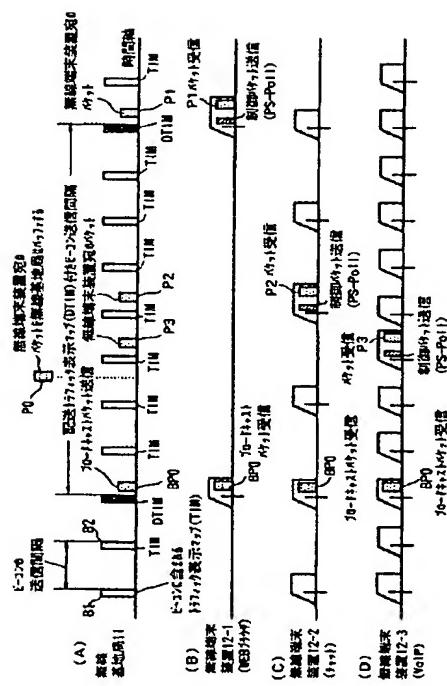
33、33a、33b パラメータ記憶部

34 タイマ値記憶部

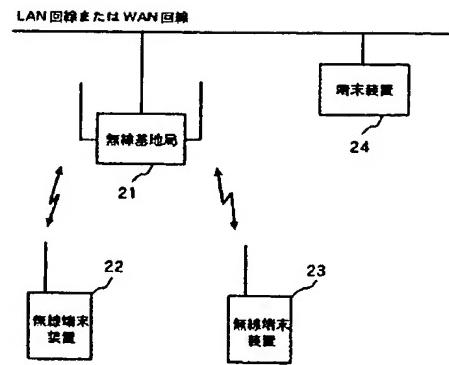
35 アプリケーション通信管理制御部

- 3 6、8 1 タイマ決定部
 3 7 タイマ制御部
 3 8 電源制御部
 3 9 通信制御部
 4 0 無線通信インターフェース部
 8 2 バッテリ残量検出部
 8 3 パラメータ制限値記憶部

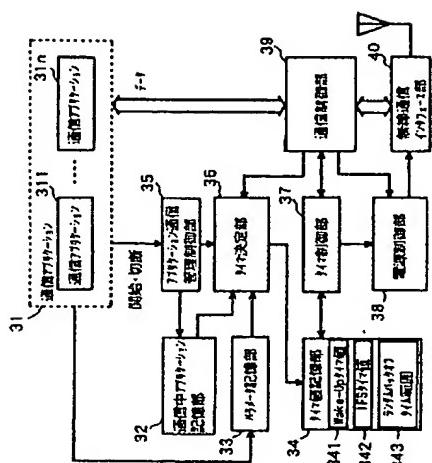
【図 1】



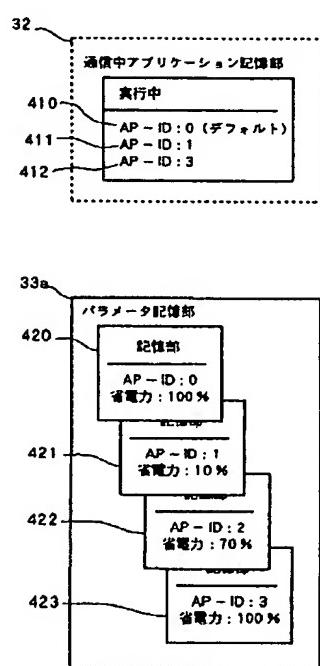
【図 2】



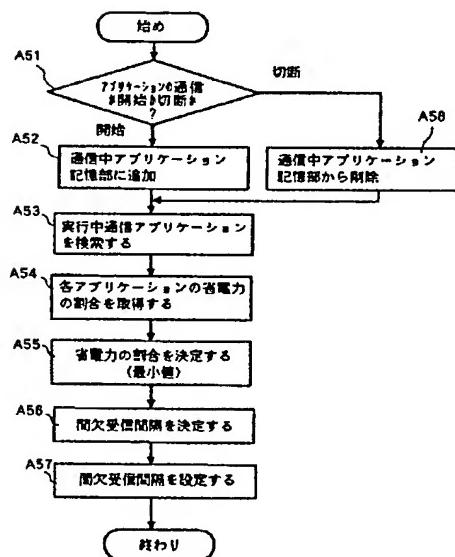
【図3】



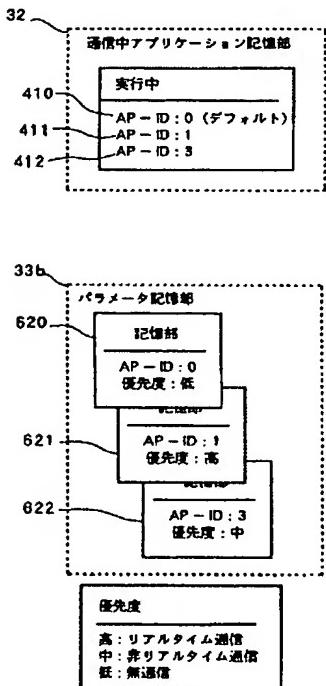
【図4】



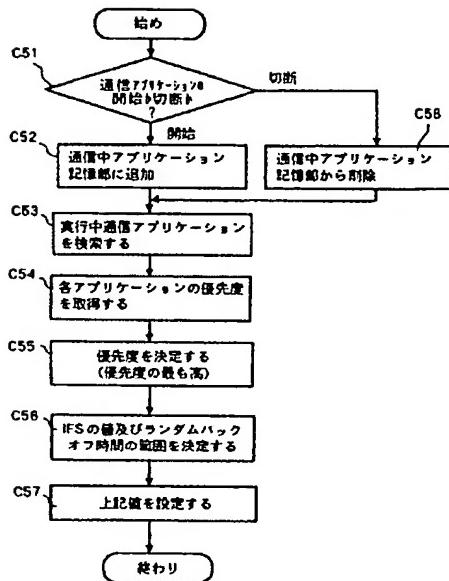
【図5】



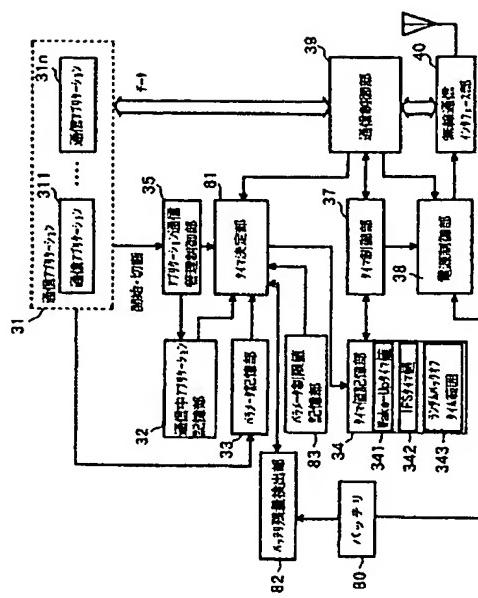
【図6】



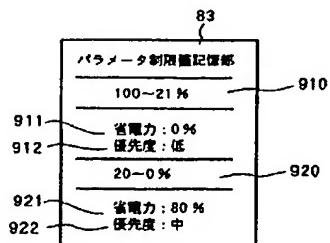
【図 7】



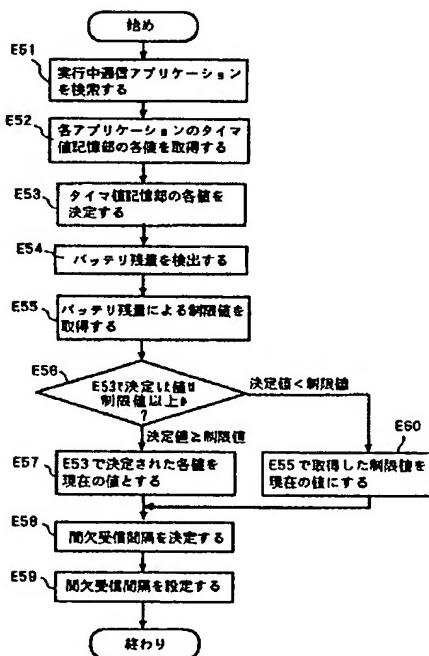
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図11】

